

苹果



优质丰产 关键技术

杨庆山 主编 中国农业出版社



苹果优质丰产关键技术

杨庆山 主编

中国农业出版社

主编 杨庆山
编者 赵树军 赵白鸽

苹果优质丰产关键技术

杨庆山 主编

* * *

责任编辑 刘俊峰

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市京华印刷制版厂印刷

787mm×1092mm32 开本 10 印张 217 千字

1997 年 11 月第 1 版 1997 年 11 月北京第 1 次印刷

印数 1~10 000 册 定价 12.20 元

ISBN 7-109-04756-3/S·2951

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

《苹果优质丰产关键技术》一书,是根据目前国内外苹果生产现状和我国苹果生产中存在的问题以及苹果本身的生物学特性而编写的。该书从优良品种、培育壮苗、种苗脱毒、高标准建园、土肥水管理、整形修剪、矮密栽培、优质果生产、规范化措施到病虫害防治等方面,进行了系统的技术介绍,尤其是对其中的各项关键技术,更作了详细说明。但是,优质苹果生产是一项系统工程,需要系统性的技术。所以本书在技术的系统性方面作了努力。

本书内容丰富、简明适用、图文并茂,可供果树生产者及有关技术人员参考使用。

前 言

苹果是世界性水果，全世界有 75 个国家生产苹果。中国是苹果的主产国，其面积、产量均居世界首位。苹果也是世界水果贸易的大宗果品，年成交量 700~800 万吨，我国参与贸易的总量不足 20 万吨。苹果还是适栽区农民脱贫致富奔小康的一项富民工程，在某些地区甚至是支柱产业，对当地的经济发展起决定作用。搞好苹果生产对人民物质生活乃至国民经济也有重大影响。

苹果早果、优质、丰产是一项系统工程，这其中优良品种、健壮种苗是根本；适地栽培、科学管理是基础；先进技术、防治病虫是保证；产品畅销、市场广阔是导向。缺了哪一个环节都会给生产造成损失。

我国的苹果生产由于管理措施粗放，生产技术落后，以致严重地制约了它健康而稳步的发展。为了使我国苹果生产正常发展、“更上一层楼”，我们根据多年的研究成果，在参考各地的成功经验，吸收国内外先进技术的基础上，编写了这本《苹果优质丰产关键技术》，期望将“优质苹果生产”的系统技术奉献给读者，使之能在我国苹果生产中起到一定作用。

由于作者水平和涉猎资料所限，加上时间仓促，书中难免有不当之处，欢迎广大读者不吝赐教。

在本书的编写过程中，许多关心的同行提供了不少技术

资料，在此一并致谢。

作 者

1996 年 12 月于郑州

目 录

一、苹果生产的现状	1
(一) 世界苹果生产的现状	1
(二) 我国苹果生产的现状	3
(三) 当前我国苹果生产上存在的问题	5
(四) 搞好我国苹果生产的对策	7
二、苹果新优品种介绍	11
(一) 早熟品种	11
(二) 中熟品种	13
(三) 中晚熟品种	17
(四) 晚熟品种	23
(五) 单干品种	28
三、苹果砧木	30
(一) 优良的砧木及其分类	30
(二) 实生砧木介绍	32
(三) 营养系砧木介绍	38
(四) 我国选育的矮化砧单系	49
四、育苗及苗木脱毒技术	51
(一) 苗圃地建立	51
(二) 实生砧木苗的培育技术	52
(三) 无性系自根砧苗的培育技术	57
(四) 嫁接繁殖技术	64
(五) 苗木脱毒技术	75
(六) 苗木出圃	86
五、苹果的生物学特性	91

(一) 苹果树的结构、器官及其功能	91
(二) 苹果树的生命周期	107
(三) 苹果树的年生长发育周期	108
(四) 苹果对环境条件的要求	110
六、高标准果园建立技术	118
(一) 园地选择	118
(二) 园地规划	119
(三) 园地平整及土壤改良	120
(四) 品种选择及授粉树配置	121
(五) 栽植密度、方式、行向	123
(六) 挖填定植穴或定植沟	125
(七) 定植苗的准备与处理	125
(八) 栽植技术	126
(九) 栽后管理	129
七、土、肥、水管理技术	133
(一) 土壤管理技术	133
(二) 果树施肥技术	139
(三) 果园水分管理技术	159
八、苹果树整形修剪技术	163
(一) 苹果树的树形及整形技术	163
(二) 常用的修剪手法及其剪后反应	174
(三) 不同年龄时期树的整形修剪技术	183
(四) 不同类型树的修剪技术	187
(五) 矮化砧、短枝型及某些品种的修剪技术	192
(六) 合理的树体结构	195
(七) 化学物质在整形修剪上的应用	195
(八) 苹果整形修剪应注意的事项	198
(九) 苹果优质丰产的树形结构	200
九、苹果矮化密植栽培技术	202
(一) 苹果矮化密植概述	202
(二) 苹果矮化密植的优点	204

(三) 矮化密植栽培的不足之处及对策	209
(四) 苹果矮化密植的途径	210
(五) 苹果矮化密植栽培的技术措施	215
(六) 苹果矮化密植园的树相指标	224
十、苹果优质果生产技术	226
(一) 苹果优质果的含义	226
(二) 生产优质果的影响因素	230
(三) 生产优质果的主要技术措施	234
十一、苹果生产规范化管理技术	249
(一) 红富士苹果早果、优质、丰产的树相指标	249
(二) 生态条件	250
(三) 生育期划分	251
(四) 果园建立	251
(五) 栽植技术	251
(六) 果园土壤管理	252
(七) 果园施肥	253
(八) 果园浇水及排水	253
(九) 整形修剪	254
(十) 疏花疏果	255
(十一) 授粉	255
(十二) 果实管理	256
(十三) 病虫害防治及防冻防淹	257
(十四) 果实采收	257
(十五) 贮藏	259
十二、苹果病虫害综合防治技术	260
(一) 苹果病害及其防治	260
(二) 苹果的虫害及其防治	286

一、苹果生产的现状

苹果是世界上最重要的落叶果树，它也是栽培面积最广、产量最多的果树之一。苹果在满足人民日常生活需要及促进市场贸易方面均占有重要地位。利用优良品种，培育脱毒种苗，采用先进技术，生产名优产品，获取最大赢利已成了各苹果生产国的追求目标。

（一）世界苹果生产的现状

苹果是世界性水果，南北温带、东西半球均有商业性栽培。其中主要的分布范围是北纬 36~52 度、南纬 39~45 度之间的广大地区。我国南部亚热带地区由于受高海拔的影响，从北纬 26 度起，即有苹果栽培，直到北纬 45 度范围内。

世界上有大约 75 个国家有苹果生产。据联合国粮农组织统计，1993 年世界果品总产量为 37585.7 万吨，其中苹果为 4238.9 万吨，占水果总产量的 11.28%，次于柑桔(22.10%)、葡萄(15.21%)、香蕉(13.46%)，居第四位。苹果产量最多的国家是中国 501.8（我国公布的数据为 901.2）万吨，其次是美国 481.3 万吨，以下顺序为意大利 208.4 万吨，土耳其 208.0 万吨，法国 202.7 万吨，波兰 184.2 万吨，乌克兰 177.4 万吨，俄罗斯 170.0 万吨，伊朗 155.0 万吨，印度 120.0 万吨；阿根廷、西班牙、日本等国的产量，也在 100 万吨以上。此外，年产 30 万吨以上的国家尚有巴西、智利、朝鲜、摩洛哥、加拿大、墨西哥、韩国、奥地利、保加利亚、罗马

尼亚、英国、前捷克斯洛伐克、前南斯拉夫等 20 多个国家。

根据 1992 年世界苹果总产量 (4308.7 万吨) 统计, 从其地理分布状况看, 欧洲为第一, 产量 1552.7 万吨, 占世界苹果总产量的 36.04%; 亚洲次之, 产量为 1259.3 万吨, 占世界苹果总产的 29.23%; 北美洲第三, 595.5 万吨, 占 13.82%; 南美洲第四, 270 万吨, 占 6.27%; 非洲第五, 106.6 万吨, 占 2.47%; 大洋洲第六, 产量 71.9 万吨, 占 1.67%; 前苏联地跨欧亚两大洲, 单独统计, 产量 450 万吨, 占世界总产的 10.44%。由此不难看出欧、亚大陆是世界苹果的主要产区, 其产量可占世界苹果总产的 75.71%。

由于世界贸易市场的需要, 近四十年来苹果生产一直保持迅速增长的势头, 总产量增加了 2 倍多, 尤其是近十年来的变化, 更使世人瞩目, 欧洲增长了 17.4%, 亚洲则猛增了 60.1%。预计不久的将来, 亚洲苹果产量将超过欧洲而居世界首位。四十年来, 苹果增长最快的是南半球的巴西, 增加了 31.4 倍。而近十年增长最快的国家有摩洛哥, 增长 3 倍; 智利 2.3 倍; 希腊 1.8 倍, 伊朗 1.4 倍, 巴基斯坦 1.3 倍。我国的增长速度为 74.2%。同期几乎无增长或出现负增长的国家有: 奥地利、匈牙利、澳大利亚、新西兰等。如果把 1994 年的产量与 1970 年相比, 我国苹果则增长了 24.63 倍, 增长速度也是惊人的。

苹果的销路很广, 因为它最不易变质且又适于长期贮运, 所以它高居各类水果贸易鲜销量的榜首。世界苹果年贸易量约 370 万吨。根据联合国粮农组织 1992 年贸易年鉴统计, 进口苹果 10 万吨以上的国家有德国 73.5 万吨, 英国 45.8 万吨, 荷兰 28.8 万吨, 比利时、卢森堡 23 万吨, 西班牙 21.2 万吨, 奥地利 17 万吨, 法国 12.9 万吨, 美国 12.0 万吨, 中

国 11.7 万吨, 沙特阿拉伯 11 万吨。按 1991 年的年鉴, 世界出口苹果 3800577 吨, 其中法国出口最多, 为 658771 吨, 其次是美国为 414349 吨, 以下顺次为智利 354974 吨, 匈牙利 330953 吨, 意大利 304708 吨, 阿根廷 265325 吨, 荷兰 244360 吨, 新西兰 203627 吨, 南非 199986 吨, 比利时、卢森堡 124527 吨, 土耳其 86693 吨, 中国仅出口 61256 吨。

了解世界苹果生产的现状及销售状况, 有助于我们找差距、赶先进, 把苹果生产、销售搞的更好。

(二) 我国苹果生产的现状

我国是苹果生产大国, 栽培面积和总产量均占世界首位。

据《中国农业年鉴》统计, 1990~1992 年, 三年累计全国果园面积 7452.9 万亩, 其中苹果园 2492.3 万亩, 占 35.36%; 全国水果总产 1960.83 万吨, 苹果为 4540 万吨, 占 23.16%。1994 年, 全国果园面积发展到 10895.25 万亩, 水果总产 3499.7 万吨, 其中苹果面积猛增到 4035.3 万亩, 占全国果园面积的 37.04%, 苹果总产突破 1000 万吨, 达到了 1112.8 万吨, 占水果总产量的 31.80%, 其面积、产量较 1990~1992 年增加了 61.91% 和 145.11%。苹果在各种水果中遥遥领先。苹果生产成了我国水果生产的支柱产业, 居于主导地位, 对我国果品生产、市场供求、消费状况起着重大的调节作用。

根据自然区划, 我国的苹果产区基本上可分为八个, 各产区 1992~1994 年的范围、面积、产量情况见表 1。

其中主要产区有三个, 即渤海湾产区、黄土高原产区、黄河故道产区。这三个产区的总面积、总产量分别为全国苹果总面积、总产量的 84.7% 和 89.9%。

按省市排列, 我国苹果则主要集中在北纬 35 度线以北的

几个省区。我国苹果十大主产省区的面积、产量见表2。

表1 我国苹果产区、面积、产量（未列入北京、天津两市）

产 区	面 积 (万亩)			产 量 (万吨)		
	1992	1993	1994	1992	1993	1994
全国总计	2871.8	3342.6	4035.3	655.6	903.1	1112.8
渤海湾(鲁、冀、辽)	1479.0	1625.6	1814.7	395.2	529.2	613.5
黄土高原(陕、晋、宁)	611.3	766.2	964.7	112.2	170.7	240.6
西北山地(甘、青、新)	241.4	285.6	326.7	39.8	52.1	58.6
黄河故道(豫、皖、苏)	334.2	452.3	633.3	72.7	112.7	153.5
北方寒地(吉、黑、内蒙古)	56.9	43.4	97.9	7.7	6.3	11.7
川鄂山区(川、鄂)	57.3	62.6	68.8	10.0	10.0	11.2
西南高原(云、贵、藏)	49.7	57.9	73.1	4.8	6.0	6.0
东南暖地(浙、闽)	1.2	1.1	1.1	0.1	0.08	0.07

表2 我国苹果10大主产省区、面积、产量

省 区	面 积 (万亩)			产 量 (万吨)		
	1992	1993	1994	1992	1993	1994
山 东	803.4	858.4	912.5	235.3	332.3	406.3
陕 西	390.5	509.2	650.0	84.3	131.0	178.5
河 北	347.6	414.8	525.1	61.9	77.3	100.2
河 南	224.0	313.5	420.0	53.1	87.1	119.1
辽 宁	328.1	352.4	377.1	97.9	119.6	106.9
山 西	184.5	217.7	267.5	23.6	33.4	56.0
甘 肃	189.6	226.7	258.3	22.6	31.5	36.6
江 苏	73.7	95.6	140.3	12.4	17.8	21.4
安 徽		43.2	72.9		7.8	13.0
云 南	41.9	49.5	63.7	4.1	5.2	5.3
合 计		3081.0	3654.4		843.0	1043.3

但是，据山东省果树研究所李震三在《落叶果树》上报道，1994年，山东果园1995万亩，总产650万吨，产值130亿元，果园占耕地1/5其中苹果1200万亩，产400万吨，红富士750万亩，产110万吨。

近几年，我国苹果面积、产量急剧增加，尤其是产量，1992

年达到 655.6 万吨, 1993 年达 903.1 万吨, 1994 年更达到 1112.8 万吨。1994 的产量是 1980 年的 4.67 倍。

我国苹果新建果园已基本上实现了品种良种化, 优良品种红富士至 1994 年已发展到 1129.5 万亩, 新红星也达 450 万亩, 其它品种如乔纳金、王林华冠、华帅等也已开始在生产上推广。

我国果品贮藏、加工能力也有较大发展, 1994 年全国果品贮存量达 600 万吨, 其中冷贮能力 272 万吨, 加工量 285 万吨。

我国苹果生产所以取得如此巨大的进展, 主要是因为改革开放以来, 随着市场经济的发展, 农民在苹果生产上得到了实惠, 产生了栽植苹果、生产优质果的热情; 其次, 由于科学技术的进步, 新品种、新技术也在生产上发挥了重大作用。

(三) 当前我国苹果生产上存在的问题

我国苹果的总面积、总产量虽已跃居世界首位, 但生产水平及管理技术与先进国家相比, 尚有较大差距。

1. 品种混杂, 优良品种比例过于集中 我国苹果老区生产上用的品种相当混杂, 一个果园往往会有十多个品种, 既难管理, 又形不成批量产品, 影响整体性经济效益。早已应该淘汰的品种如倭锦、红魁、黄魁、伏花皮等等, 至今在某些地区仍未被淘汰。新发展的果园, 品种又过单一, 影响了产品的多样化。据报道, 某省 1994 年有苹果 1200 万亩, 其中红富士达到 750 万亩, 占 62.5%, 果品在同期采收, 量大积压, 价格反而上不去。

2. 生产管理及栽培技术水平低 生产优质商品苹果, 需要有精细的管理措施及先进的技术水平。先进国家在生产管

理上有的已经实现了各主要环节的标准化、机械化、程序化，栽培技术也已经开始运用电子计算机提供决策意见；而我国绝大多数果园，仍然是小面积、小范围、小农经济的经营方式，各生产管理环节几乎全靠人力，许多栽培技术往往凭经验，甚至全凭模仿他人。

3. 苹果单产水平低 我国苹果单产水平相差悬殊，高产的每亩有4吨甚至5、6吨，低产的也有不足200公斤者，总的情况是平均单产水平低。以1992~1994年全国的面积和产量平均，每亩仅260.6公斤。而先进国家的单产水平很高，如美国加利福尼亚州平均达到2213.3公斤，韩国平均亩产1922.5公斤，法国1870公斤，新西兰1614公斤，均为我国单产的数倍。不难看出，我国苹果的增产潜力很大。如果苹果亩产达到1吨，按1994年的面积，全国4035.3万亩，其产量基本上相当于1993年全世界的总产4238.9万吨。

4. 果品质量低 目前我国生产的苹果，品质差仍是贸易上的最大障碍。尽管国家也制订了品质指标，各地达标果仍然很少。可以说有样品、有展品，但是缺乏批量的商品。批量的产品，常常达不到既定标准，大小、形状、色泽不匀，成熟度也很难一致。某些省市采青现象仍然严重，比如金冠苹果，采收期应为9月中旬前后，但在7月上、中旬即有采收、出售的。畸形果、小型果、病虫果、霉心病果也普遍存在。据各地直观反映，每年病虫残次果率往往占社会总产量的15%~30%，即使是商品果，其外观及内在品质也与国外同品种产品有很大差距，售价比相差数倍甚至十数倍。据市场调查，在香港市场上，日本输港苹果到岸价格为每公斤12.51港元，我国运去的每公斤2.91港元，差价4倍，而且还上不到超级市场的货架上。在1987年，美国输港苹果每吨售价

7795 港元,是我国苹果在港售价的 2.8~3.5 倍。今后我国苹果生产如不注重优良品种、不增强品质意识、不加强品质管理,则很难挤入出口销售的行列。

5. 人均占有量少 我国苹果总产量虽然已突破 1000 万吨大关,但按 12 亿人口平均,人均占有量仍然达不到 10 公斤。而匈牙利则人均消费 110 公斤,法国人均占有 45 公斤,波兰 42 公斤,意大利 40 公斤,朝鲜 20 公斤,美国 19 公斤。由此可见,要达到先进国家的消费水平,我们还应当努力增加苹果产量。

6. 产后商品化处理差 苹果是鲜销商品,国外对市场上销售的苹果,在采后严格挑选、分级、洗果、打蜡、包装、贮藏、运输。尤其是包装,力求小型化、精美化。在贮运流通领域,积极实施冷链工程,即将果品用冷库贮藏、用冷藏车运输、放到有制冷设备的货架上或冷柜内出售。而我国绝大多数果农缺乏商品意识,不注重产后的商品化处理,因此在贸易市场上销量少、售价低、效益差。例如,1980~1991 年统计,我国平均每年外销量仅 6.5 万吨,占总产量的 1.81%。1990 年,进出口总贸易量为 16.04 万吨,总贸易金额 10613.9 万美元,逆差达 3.56 万吨,5495.7 万美元。同期内法国的贸易量为 78.65 万吨,总贸易额 60442.6 万美元,顺差 56.96 万吨,40146.6 万美元。我国苹果产后商品化处理亟待加强。

(四) 搞好我国苹果生产的对策

针对我国苹果生产上存在的问题,搞好我国苹果生产,应当采取如下对策。

1. 选育、改换、推广优良品种,调整品种结构 优良品种是苹果获得优质、丰产的基础材料,没有高档品种,就好象没有高档原料,也就生产不出高档产品,即使有较高的物

质投入和技术投入。我国已经引入了许多优良品种，也选育了部分新品种，今后应当进行广泛的区域性比较试验，选出适合各地的早、中、晚熟配套品种，以优改劣、以新换旧，尽快实现各地品种结构优化的目标。至1994年，全国红富士已发展到1129.5万亩（占苹果总面积28.0%），新红星450万亩（占11.15%），其它新优品种如乔纳金系、津轻系、王林系、嘎拉系、元帅系的四、五代品种，均有一定发展。在集中的果产区，加工品种也应有适当的比例。国家农业部提出，本世纪末，富士系、乔纳金系、元帅系短枝型品种的保持比例应达到70%，其中红富士要占到40%。这即是优化品种结构的最终目标。

2. 改革传统栽培制度、提倡实行矮化密植 在过去，苹果传统的栽培制度是乔化稀植，株行距往往8~10米，每亩仅定植十几株树，结果晚、高产难、树体大、不易管，产量、品质均难以提高。本世纪50年代后，矮化砧木、短枝型品种的应用技术日趋成熟，使苹果的栽培制度发生了根本性变化，在生产上形成了矮化密植的总趋势。苹果矮化密植栽培，有许多优越性，它集中体现在结果早、产量高、品质好、效益大、树体小、更新快、易管理、投资少、省劳力等诸多方面。这种栽培方式，实质上是对传统的栽培制度的变革，是多项高新技术的综合，所以我国明确地指出，矮化密植是果树生产现代化的标志，我们认为它也是实现苹果优质丰产的基本措施。在生产上应当积极提倡、大力推广实行矮化密植栽培。

3. 选择适宜环境、实行区域栽植 我国地域辽阔，生态环境各异，为了使苹果优质丰产，必须根据不同品种的生长、结果特性，对环境条件的要求，选择适生基地，发展对路品种，实行区域化栽植，以取得事半功倍的效果。区域化栽植，